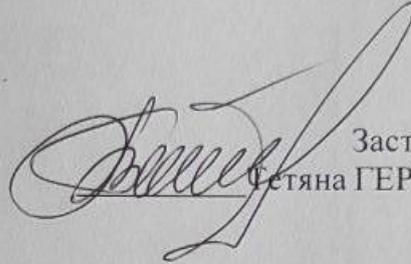


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Відокремлений структурний підрозділ

«Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету»

Випускна циклова (методична) комісія педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з НР

Тетяна ГЕРАСИМИК-ЧЕРНОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

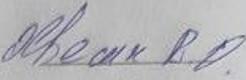
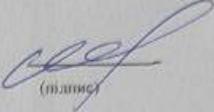
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність	208 Агроінженерія
Освітньо-професійна програма	Агроінженерія

Любешів 2024 р.

Розробник:

Оласюк Ярослав Віталійович, викладач коледжу

ДАНИ ПРО ПОГОДЖЕННЯ
РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ (СИЛАБУСА) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проєктної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Агроінженерія»	Протокол від <u>02.09.2024</u> № <u>01</u> Голова РПГ  (підпис)  (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педагогічних працівників МП, агроінженерії, автомобільного транспорту	Протокол від <u>02.09.2024</u> № <u>01</u> Голова ВЦ(М)К  (підпис) <u>Оласюк Я.В.</u> (прізвище, ініціали)

Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни:

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено			
		Дата та номер протоколу засідання РПГ	Підпис керівника РПГ	Дата та номер протоколу засідання циклової методичної комісії	Голова циклової методичної комісії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Експлуатація машин і обладнання
Розробник(и)	Оласюк Ярослав Віталійович, викладач вищої категорії E-mail: yaroslav.olasyuk@googlemail.com https://sites.google.com/view/olasyuk
Семестр вивчення навчальної дисципліни	<u>III курс (2-й семестр)</u> <u>IV курс (1-й семестр)</u>
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 6 кредити ЄКТС; лекції: 89 год. практичні заняття: 26 год. самостійна робота: 35 год. Форма контролю – екзамен. Курсовий проект: 30 год.
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Вищої математики», «Основи агрономії» «Сільськогосподарські машини», «Трактори і автомобілі», «Охорона праці»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Ремонт машин і обладнання», «Економіка та організація аграрного виробництва».
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета та завдання навчальної дисципліни	
<p>Вивчення дисципліни "Експлуатація машин і обладнання" - основні шляхи ефективного використання машинно-тракторного парку. Роль інженерно-технічної служби в ефективному використанні машинно-тракторного парку та впровадженні у виробництво прогресивної машинної індустрії, сучасної технології виробництва сільськогосподарських культур, форм організації праці механізаторів. Роль технічного і технологічного обслуговування в експлуатації МТП.</p> <p>Комплексна механізація і автоматизація - основа підвищення продуктивності і ефективності використання техніки.</p> <p>Мета: оволодіння майбутніми спеціалістами теоретичними знаннями і набуття практичних умінь і навиків комплектування і вискоєфективного використання машинно-тракторних агрегатів, прогресивного комплексу машин у землеробстві при виробництві сільськогосподарських культур за прогресивними технологіями.</p> <p>Завдання: під час вивчення дисципліни студенти одержують необхідні знання, уміння і навик з розрахунку раціонального складу і режиму роботи у машинно-тракторних агрегатів, впровадження прогресивних технологій виробництва сільськогосподарських культур, технічному і технологічному</p>	

обслуговуванню машинно-тракторного парку, оптимального проектування планування і управління машинно-тракторним парком на сільськогосподарських підприємствах різних форм власності.

4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни

ФК 05. Здатність застосовувати сучасні методи роботи з технічними об'єктами в польових і лабораторних умовах, здатність працювати із сучасним обладнанням, приладами, інструментами та механізмами.

ФК 07. Базові знання експлуатації, технічного обслуговування, діагностування, ремонту і зберігання с-г техніки та обладнання.

ФК 18. Вести ділову документацію, оформляти первинні документи, складати планову, звітну та технічну документацію, користуватись нормативною, технологічною, технічною і спеціальною документацією.

ФК 19. Здатність контролювати якість продукції, робіт, послуг, використання техніки, матеріальних ресурсів, організації процесів і робіт, співставляючи їх з нормативними вимогами.

5. Програмні результати навчання

ПРН3. Розв'язувати типові технічні задачі, пов'язані з функціонуванням техніки та технологічними процесами виробництва, переробки, зберігання та транспортування продукції.

ПРН4. Виявляти проблеми, що виникають у професійній діяльності під час експлуатації машин і обладнання, та вирішувати їх.

ПРН5. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах, розробляти операційні карти для виконання технологічних процесів.

ПРН7. Визначати показники якості технологічних процесів, роботи машин та обладнання.

6. Вимоги до знань і вмінь

У результаті вивчення дисципліни "Експлуатація машин і обладнання" студенти **повинні знати:**

- основи розрахунків раціонального комплектування і використання машинно-тракторних агрегатів у землеробстві;
- основи планування та організації роботи автотранспорту;
- передову технологію виконання механізованих сільськогосподарських робіт;
 - шляхи зменшення енерговитрат на одиницю виконуваної роботи й одержаної продукції;
- основи технічної експлуатації машинно-факторного парку;
- основи оптимального планування й управління машинно-тракторним парком у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності;
 - правила охорони праці і навколишнього довкілля при виконанні механізованих сільськогосподарських робіт;
 - основи інженерної діяльності в сільськогосподарському виробництві.

Уміти:

- виконувати розрахунки з раціонального комплектування і використання машинно-тракторних агрегатів;
- виконувати розрахунки використання транспортних засобів;
 - упроваджувати у виробництво передову технологію механізованих сільськогосподарських робіт;
 - розробляти і здійснювати заходи щодо скорочення енерговитрат на роботи, які виконуються машинно-тракторними агрегатами;
- виконувати операції технологічної наладки машинно-тракторних агрегатів;
 - виконувати операції технічного обслуговування і діагностування машинно-тракторного парку;
- прогнозувати залишковий моторесурс сільськогосподарської техніки;

- аналізувати роботу машинно-тракторного парку, виграти паливно-мастильних матеріалів, запасних частин тощо;
- виконувати розрахунки з планування оптимального складу машинно-тракторного парку;
- виконувати операції технічного нормування механізованих сільськогосподарських робіт;
- упроваджувати автоматизовані системи управління роботою машинно-тракторного парку.

7. Програма навчальної дисципліни

1. ОСНОВИ КОМПЛЕКТУВАННЯ МТА

1.1. Енергетичні засоби та класифікація МТА. Експлуатаційні властивості тракторів

Енергетичні засоби сільськогосподарського виробництва та їх порівняльна характеристика. Поняття про машинно-тракторний агрегат. Класифікація машинно-тракторних агрегатів. Основні вимоги до машинно-тракторних агрегатів.

Значення багатоопераційних машинно-тракторних агрегатів у впровадженні енергозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарських культур.

Експлуатаційні властивості двигунів. Експлуатаційні режими роботи двигуна. Регуляторна характеристика двигуна та її використання. Ефективна потужність двигуна і її зміни в період експлуатації. Годинна та питома витрата палива двигуном.

Основні експлуатаційні властивості тракторів. Баланс потужності трактора та її аналіз. Коефіцієнт корисної дії трактора. Використання вала відбору потужності (ВВП) трактора, навіски і причіпної системи трактора. Шляхи поліпшення експлуатаційних властивостей тракторів.

1.2. Тяговий баланс тракторів. Швидкість руху машинно-тракторних агрегатів

Сили, що діють на трактор в агрегаті. Умови руху машинно-тракторних агрегатів. Дотична сила трактора, її визначення. Рушійна сила трактора та умови її утворення. Рівняння руху агрегата. Тяговий баланс трактора та його аналіз. Зчіпні властивості тракторів та шляхи їх поліпшення. Вплив умов експлуатації на тяговий баланс трактора.

Тягова характеристика трактора і її використання для експлуатаційних розрахунків.

Діапазон робочих швидкостей на основних технологічних операціях. Порядок вибору оптимальних швидкостей руху в конкретних виробничих умовах.

Теоретична, робоча, середньотехнічна, експлуатаційна швидкості руху та їх розрахунок. Буксування трактора. Допустиме буксування для колісних та гусеничних тракторів. Швидкісні режими роботи агрегатів.

Маневрування швидкісними режимами в умовах експлуатації. Особливості використання агрегатів на підвищених швидкостях.

Лабораторно-практичне заняття. Розрахунок тягового зусилля тракторів різних марок. Побудова тягової характеристики трактора.

1.3. Експлуатаційні властивості сільськогосподарських машин. Основи раціонального комплектування МТА

Агротехнічні, технічні, технологічні й економічні показники сільськогосподарських машин. Поняття про питомий опір машин-зрядь. Холостий і робочий опір машин. Характер зміни опору при різних умовах роботи агрегата. Вплив швидкості руху на опір сільськогосподарських машин. Визначення опору для тягових, тягово-привідних, та самохідних агрегатів.

Основні вимоги до комплектування машинно-тракторних агрегатів. Режими роботи агрегата.

Способи визначення кількості машин в агрегаті, їх характеристика. Порядок аналітичного розрахунку складу машинно-тракторного агрегата.

Розрахунок складу агрегата (простого, багатоопераційного, тягово-привідного, самохідного, транспортного). Поняття про коефіцієнт корисної дії агрегата.

Досвід передових механізаторів у комплектуванні і використанні машинно-тракторних агрегатів.

Лабораторно - практичне заняття. Розрахунок складу агрегата: одноопераційного (простого); багатоопераційного (комплексного); орного; тягово-привідного; транспортного; самохідного. Визначення режимів роботи машиннотракторних агрегатів.

1.4. Технологічна наладка МТА. Рух машинно-тракторних агрегатів

Способи налагоджування машин і агрегатів.

Регульовальні майданчики та їх характеристика. Обладнання, прилади, пристосування для технологічної наладки машин. Технологічна наладка машин на регульовальному майданчику та налагоджування машин у полі. Правила з'єднання і начіплювання машин. Застосування безчипних широкозахватних агрегатів. Використання комбінованих багатоопераційних агрегатів. Розрахунок вильоту маркерів та слідо-показчика. Охорона праці при складанні та використанні машинно-тракторних агрегатів. Досвід передових механізаторів з технологічної наладки машинно-тракторних агрегатів.

Поняття про кінематику машинно-тракторних агрегатів. Основні елементи кінематики руху машинно-тракторних агрегатів.

Центр агрегата, центр і радіус повороту агрегата. Кінематичні параметри агрегата. Визначення мінімально допустимого радіуса повороту агрегата. Кінематичні характеристики робочої ділянки. Види поворотів агрегата та їх класифікація. Обґрунтування оптимальних розмірів загінок та ширини поворотної смуги. Способи руху машинно-тракторних агрегатів, їх класифікація та характеристика. Значення раціональних способів руху машинно-тракторних агрегатів.

Фактори, що визначають вибір способу руху агрегата. Визначення довжини робочих і холостих ходів агрегата. Коефіцієнт робочих ходів. Шляхи зменшення холостих ходів агрегата. Підготовка поля до роботи агрегатів. Досвід передових механізаторів з підготовки поля до роботи агрегатів.

1.5. Продуктивність машинно-тракторних агрегатів. Експлуатаційні затрати при роботі МТА

Поняття про продуктивність машинно-тракторних агрегатів. Теоретична продуктивність МТА і фактори, що впливають на неї. Одиниці продуктивності. Визначення годинної, змінної, денної продуктивності машинно-тракторних агрегатів. Наробток агрегатів за агрострок. Фактори, що впливають на продуктивність МТА. Розрахунок продуктивності МТА у функції потужності трактора. Особливості розрахунку продуктивності збиральних агрегатів. Шляхи підвищення продуктивності МТА. Баланс часу зміни та його аналіз. Коефіцієнт використання часу зміни і його аналіз.

Поняття про умовний еталонний гектар та умовний еталонний трактор. Правила переведення механізованих робіт в умовні еталонні гектари. Облік механізованих робіт.

Досвід передових механізаторів у підвищенні продуктивності машинно-тракторних агрегатів.

Складові експлуатаційних затрат. Поняття про проведені затрати. Затрати праці і шляхи їх зниження.

Затрати енергії та їх класифікація. Шляхи зменшення енерговитрат. Розрахунок витрати палива і мастильних матеріалів при виконанні механізованих робіт. Шляхи економії нафтопродуктів. Розрахунок експлуатаційних витрат на виконання механізованих робіт. Шляхи зменшення експлуатаційних затрат при роботі машинно-тракторних агрегатів.

Лабораторно - практичне заняття. Розрахунок годинної, змінної, денної, за агрострок продуктивності МТА. Визначення витрат палива на одиницю роботи. Визначення затрат праці й енергії на одиницю роботи. Розрахунок експлуатаційних затрат на одиницю роботи.

1.6. Основи технічного нормування механізованих робіт

Значення технічного нормування в підвищенні продуктивності праці. Поняття про технічні норми. Методи нормування праці та їх аналіз.

Головні нормоутворюючі фактори.

Диференціація норм. Нормативні таблиці та їх використання. Методи встановлення норм.

Обладнання та документація, які використовуються при нормуванні механізованих, транспортних та навантажувально-розвантажувальних робіт.

Паспортизація полів. Встановлення норм виробітку і витрати палива в сільськогосподарських підприємствах за допомогою нормативних таблиць.

Метод хронометражних спостережень і хронографії робочого дня. Оцінка різних способів нормування.

Досвід передових сільськогосподарських підприємств з нормування механізованих робіт.

2. ТРАНСПОРТ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

2.1. Використання транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів у сільському господарстві

Значення транспорту в сільськогосподарському виробництві. Характеристика та класифікація транспортних засобів. Експлуатаційні властивості транспортних засобів. Класифікація перевезень. Поняття про вантажообсяг. Класифікація сільськогосподарських вантажів, їх характеристика. Класифікація доріг та дорожніх умов. Основні елементи транспортного процесу.

Поняття про їзду, рейс. Маршрути руху транспортних засобів та їх характеристика. Графік руху транспортних засобів.

Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт. Планування та організація роботи транспорту. Особливості підготовки транспорту для перевезення різних сільськогосподарських вантажів. Особливості використання тракторів на транспортних роботах. Особливості роботи транспорту в зимових умовах.

Досвід передових сільськогосподарських підприємств в ефективному використанні транспорту.

2.2. Розрахунок техніко-економічних показників використання транспортних засобів

Основні техніко-економічні показники використання транспортних засобів та їх аналіз. Показники кількісного використання транспорту (коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання парку, коефіцієнт випуску транспорту на лінію). Показники роботи транспорту на лінії:

- коефіцієнт використання часу;

- коефіцієнт використання пробігу;

- коефіцієнт використання вантажопідйомності;

- середньотехнічна та експлуатаційна швидкості руху транспорту. Показники продуктивності транспорту:

- добовий пробіг транспортних засобів;

- добова продуктивність транспорту в тонно-кілометрах. Розрахунок собівартості транспортної роботи.

Розрахунок потреби транспортних засобів для перевезення сільськогосподарських вантажів.

Розрахунок потреби транспортних засобів для обслуговування збиральної техніки.

Первинна обліково-контрольна документація роботи транспорту. Функціональні обов'язки диспетчера та водія автопарку. Шляхи ефективного використання транспорту.

3. ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ В С/Г ВИРОБНИЦТВІ

3.1. Поняття про технологію виробництва сільськогосподарських культур, виробничі процеси, операції

Поняття про технологію виробництва сільськогосподарських культур. Характеристика існуючих технологій виробництва сільськогосподарських культур. Поняття про технологічний комплекс машин. Виробничі процеси та їх характеристика. Виробничі операції. Класифікація операцій.

Показники технологічних операцій: якісні, енергетичні, економічні.

Технологічні карти на виробництво сільськогосподарських культур та їх короткий зміст.

Поняття про операційну технологію.

Методика розробки і складання технологічних і операційно-технологічних карт.

Обґрунтування агронормативів і допусків на якість технологічних операцій. Контроль і оцінка якості роботи машинно-тракторних агрегатів.

Складові частини інтенсивної та індустріальної технологій. Вибір технології виробництва сільськогосподарських культур.

Узагальнення досягнень науки, техніки і передового досвіду у створенні раціональної технології виробництва сільськогосподарських культур.

3.2. Приготування та внесення мінеральних і органічних добрив

Види добрив та їх класифікація.

Способи та технологічні схеми внесення добрив. Агронормативи та допуски при внесенні мінеральних і органічних добрив.

Вибір комплексу машин для внесення мінеральних і органічних добрив. Технологічна наладка агрегатів на заданий режим роботи. Підготовка поля.

Вибір режиму та способу руху агрегатів. Організація роботи агрегатів.

Контроль і оцінка роботи машинно-тракторних агрегатів. Охорона праці.

Досвід передових сільськогосподарських підприємств з вибору технологічної схеми й організації внесення добрив.

Лабораторно-практичне заняття. Розрахунок, комплектування та технологічна наладка агрегатів по внесенню мінеральних та органічних добрив.

Підготовка поля для внесення добрив. Пробний хід агрегата в полі. Контроль і оцінка якості роботи.

3.3. Технологія й організація основного обробітку ґрунту

Види обробітку ґрунту. Поняття про основний обробіток ґрунту як систему заходів щодо підвищення родючості ґрунтів. Способи основного обробітку ґрунту. Безвідвальний обробіток ґрунту плоскорізами. Оранка з обертанням скиби та її різновидності. Ефективність оранки при проведеному попередньому луценні стерні.

Луцення стерні і його значення. Агронормативи і допуски.

Вибір, розрахунок та комплектування агрегатів. Технологічна наладка агрегатів. Підготовка поля та способи руху агрегата. Організація роботи агрегатів. Особливості луцення стерні лемішними плугами-луцильниками. Контроль і оцінка якості роботи.

Вибір, розрахунок та комплектування орних агрегатів. Технологічна наладка орних агрегатів на заданий режим роботи.

Підготовка поля до роботи. Вибір режиму роботи та способу руху.

Організація роботи орних агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці.

Досвід передових механізаторів з основного обробітку ґрунту.

Лабораторно-практичне заняття. Вибір, розрахунок, комплектування та технологічна наладка орних агрегатів на заданий режим роботи. Підготовка поля до роботи орних агрегатів.

Розрахунок ширини поворотних смуг і ширини заїнок при різних способах руху орних агрегатів. Робота орних агрегатів у заїнці. Контроль і оцінка якості роботи.

3.4. Технологія й організація передпосівного обробітку ґрунту

Операції передпосівного обробітку ґрунту. Агронормативи і допуски при суцільній культивуванні.

Вибір, комплектування та технологічна наладка агрегатів для суцільної культивуванні.

Боронування, шлейфування, вирівнювання, коткування, їх значення. Агронормативи і допуски до операцій.

Вибір, комплектування та технологічна наладка агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту.

Особливості передпосівного обробітку ґрунту комбінованими (багатоопераційними) агрегатами. Організація роботи агрегатів.

Передові методи передпосівного обробітку ґрунту. Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці.

3.5. Технологія й організація робіт з виробництва зернових та зернобобових культур

Особливості основного і передпосівного обробітку ґрунту для посіву зернових та зернобобових культур. Способи посіву зернових та зернобобових культур.

Агронормативи і допуски при сівбі зернових та зернобобових культур.

Вибір комплексу машин. Підготовка агрегатів до роботи. Технологічна наладка посівного агрегата для посіву зернових культур при інтенсивній технології. Розрахунок вильоту маркерів.

Підготовка поля для сівби зернових та зернобобових культур.

Вибір напрямку і способу руху агрегатів. Вибір швидкісного режиму роботи посівного агрегата.

Технологічні розрахунки посівного агрегата. Організація роботи посівних агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи. Інтегрована система захисту рослин від шкідників та хвороб рослин.

Механізація й організація робіт з підживлення рослин мінеральними добривами.

Комплекс машин з хімічного захисту рослин та їх підживлення. Технологічна наладка агрегатів.

Збирання зернових і зернобобових культур. Способи збирання.

Агронормативи і допуски при скошуванні та підбиранні валків зернових і зернобобових культур. Технологічні схеми збирання зернових та зернобобових культур.

Вибір комплексу машин. Технологічна наладка збиральних агрегатів. Розрахунок швидкості руху зернозбирального комбайна. Підготовка полів. Вибір раціонального способу руху збиральних агрегатів. Особливості збирання полеглих, низькорослих забур'ячених полів.

Формування та організація роботи збирально-транспортних комплексів на збиранні зернових та зернобобових культур.

Розрахунок збирально-транспортного комплексу. Механізація збирання соломи і полови.

Технологічні схеми збирання. Комплекс машин. Механізація робіт на току. Комплекс машин. Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці та протипожежні заходи при збиранні зернових та зернобобових культур. Досвід вирощування і збирання зернових та зернобобових культур за інтенсивною технологією в передових сільськогосподарських підприємствах.

Лабораторно - практичне заняття. Вибір, розрахунок та комплектування посівного агрегата за інтенсивною технологією виробництва озимої пшениці. Складання агрегата. Технологічна наладка посівного агрегата. Розрахунок вильоту маркерів. Підготовка поля до посіву озимої пшениці.

Технологічні розрахунки посівного агрегата. Організація роботи посівного агрегата.

Контроль і оцінка якості роботи.

3.6. Технологія й організація робіт з виробництва кукурудзи на зерно, силос та зелену масу

Особливості основного і передпосівного обробітку ґрунту та внесенні добрив при виробництві кукурудзи за індустріальною технологією. Агронормативи і допуски при сівбі кукурудзи.

Комплектування агрегатів та підготовка їх до роботи.

Технологічна наладка агрегатів на заданий режим роботи. Розрахунок вильоту маркерів.

Підготовка поля до роботи агрегатів. Спосіб руху МТА. Організація роботи агрегатів.

Основні операції догляду за посівами. Агронормативи і допуски. Комплектування агрегатів.

Технологічна наладка агрегатів з догляду за кукурудзою.

Збирання кукурудзи на зелений корм, силос та зерно. Вибір комплексу машин. Агронормативи та допуски. Технологічна наладка агрегатів. Підготовка поля до роботи агрегатів. Вибір способу руху та режиму роботи МТА.

Формування, розрахунок збирально-транспортного комплексу. Організація роботи агрегатів.

Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці.

3.7. Технологія й організація робіт з виробництва соняшнику

Індустріальна технологія виробництва соняшнику.

Особливості основного і передпосівного обробітку ґрунту. Агронормативи і допуски при сівбі.

Комплектування агрегатів. Технологічна наладка агрегатів на заданий режим роботи.

Розрахунок вильоту маркерів.

Операції догляду за посівами соняшнику. Комплектування агрегатів та їх технологічна наладка при різних режимах роботи.

Збирання соняшнику. Агронормативи і допуски. Комплектування збирально-транспортного комплексу. Підготовка поля до збирання. Вибір режиму та способу руху агрегатів. Організація роботи збирально-транспортного комплексу. Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці.

3.8. Технологія й організація робіт з виробництва цукрових буряків

Характеристика існуючих технологій виробництва цукрових буряків. Вибір технології для даної зони. Особливості основного та передпосівного обробітку ґрунту. Агронормативи і допуски при сівбі цукрових буряків.

Комплектування агрегатів. Технологічна наладка посівного агрегата на заданий режим роботи. Розрахунок вильоту маркерів. Підготовка поля до роботи агрегатів. Вибір режиму та способу руху МТА. Організація роботи посівних агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи. Догляд за посівами цукрових буряків.

Операції догляду. Вибір, комплектування та технологічна наладка агрегатів при різних режимах роботи. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Збирання цукрових буряків. Способи збирання. Агронормативи і допуски при збиранні цукрових буряків. Вибір, комплектування та технологічна наладка збиральних агрегатів.

Підготовка поля до збирання. Вибір режиму та способу руху агрегатів.

Організація роботи збирально-транспортного комплексу на збиранні цукрових буряків.

Розрахунок потреби збиральних і транспортних комплексів. Організація потоковості. Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці. Досвід роботи механізованої ланки сільського господарства з виробництва цукрових буряків.

Лабораторно - практичне заняття. Технологічна наладка агрегата для сівби цукрових буряків. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.

3.9. Технологія й організація робіт з виробництва картоплі

Характеристика існуючих технологій виробництва картоплі. Особливості підготовки ґрунту. Комплекс машин. Способи садіння картоплі. Агронормативи і допуски при садінні картоплі. Вибір комплексу машин. Технологічна наладка садильних агрегатів. Підготовка поля до роботи агрегатів. Вибір режиму та способу руху МТА. Організація роботи МТА. Контроль і оцінка якості роботи.

Операції догляду за рослинами. Вибір і комплектування агрегатів з догляду за рослинами. Особливості хімічного захисту рослин від шкідників. Комплекс машин. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Збирання картоплі. Способи збирання картоплі та їх економічна оцінка. Агронормативи і допуски при збиранні картоплі. Комплекс машин для збирання. Технологічна наладка збиральних агрегатів. Підготовка поля до роботи збиральних агрегатів. Формування, розрахунок і організація роботи збирально-транспортного комплексу. Контроль і оцінка якості роботи. Охорона праці. Досвід передовиків з виробництва картоплі за інтенсивною технологією.

3.10. Технологія й організація робіт з виробництва круп'яних культур

Характеристика існуючих технологій виробництва проса, гречки. Особливості підготовки ґрунту. Комплекс машин. Агронормативи і допуски при сівбі проса, гречки.

Вибір комплексу машин. Технологічна наладка посівних агрегатів. Підготовка поля до роботи МТА. Вибір режиму та способу руху агрегатів. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Операції догляду за посівами. Комплекс машин. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Збирання проса, гречки. Вибір комплексу машин. Агронормативи і допуски при збиранні проса, гречки. Технологічна наладка збиральних агрегатів. Підготовка поля. Організація роботи збирального комплексу. Контроль і оцінка якості роботи.

Охорона праці. Досвід передовиків з виробництва проса, гречки.

Лабораторно - практичне заняття. Технологічна наладка агрегата для сівби круп'яних культур. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.

3.11. Технологія й організація робіт з виробництва овочевих культур

Характеристика існуючих технологій виробництва овочевих культур. Особливості основного та передпосівного обробітку ґрунту. Комплекс машин.

Посів овочевих культур. Агронормативи і допуски при сівбі овочевих культур. Вибір комплексу машин. Технологічна наладка посівних (садильних) агрегатів. Підготовка поля. Організація роботи посівних (садильних) агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Операції догляду за рослинами. Комплекс машин. Технологічна наладка агрегатів при різних режимах роботи. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Збирання овочів. Агронормативи і допуски при збиранні овочевих культур. Вибір комплексу машин. Організація роботи збиральних агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Охорона праці. Досвід передовиків з виробництва овочевих культур.

Лабораторно - практичне заняття. Технологічна наладка агрегата для сівби овочевих культур. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.

3.12. Технологія й організація робіт із заготівлі сіна та сінажу

Технологічні схеми заготівлі трав на сіно, сінаж та трав'яне борошно. Агронормативи і допуски при збиранні трав. Вибір комплексу машин. Технологічна наладка агрегатів. Підготовка поля до роботи збиральних МТА. Формування, розрахунок та організація роботи збирально-

транспортного комплексу при заготівлі сіна, сінажу та трав'яного борошна. Контроль і оцінка якості роботи.

Досвід передовиків із заготівлі сіна, сінажу та трав'яного борошна (гранул).

Лабораторно - практичне заняття. Технологічна наладка агрегата для заготівлі сіна і сінажу. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.

3.13. Механізація й організація робіт у садівництві

Підготовка фунту під посадку садів. Вибір комплексу машин. Механізація посадки дерев.

Операції догляду за садами. Хімічний захист дерев.

Механізація збиральних робіт. Комплекс машин для виконання збиральних робіт. Організація роботи збиральних агрегатів. Контроль і оцінка якості роботи.

Охорона праці. Досвід передовиків з механізації робіт у садівництві.

3.14. Механізація меліоративних робіт

Основні роботи з меліорації земель. Зрошення. Способи поливу. Вибір комплексу машин.

Організація роботи щодо зрошення земель. Механізація осушення земель. Характеристика дренажних мереж. Вибір комплексу машин для осушення земель. Організація роботи агрегатів.

Механізація культурнотехнічних робіт. Вибір комплексу машин.

Організація роботи агрегатів. Механізація робіт по поліпшенню лук та пасовищ. Створення культурних пасовищ.

4. МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СІК КУЛЬТУР

4.1. Визначення структури і складу МТП, планування його роботи

Поняття про оптимальний склад МТП. Обґрунтування кількісного складу МТП. Вимоги при визначенні оптимального складу МТП.

Методи визначення структури і складу МТП та їх характеристика. Визначення обсягу механізованих робіт за галузями виробництва. Побудова графіків завантаження енергетичних засобів. Побудова лінійного графіка завантаження сільськогосподарських машин. Способи коректування графіків. Розрахунок оптимального складу МТП. Нормативний метод розрахунку складу МТП.

Лабораторно - практичне заняття. Обґрунтування типів тракторів та сільськогосподарських машин. Розрахунок обсягу механізованих робіт на підставі технологічних карт. Визначення складу машинно-тракторного парку за допомогою нормативних таблиць.

4.2. Організація роботи машинно-тракторного підрозділу

Машинно-тракторний підрозділ (тракторна бригада), його завдання й організація роботи.

Машинний двір та його розрахунок.

Характеристика особового складу тракторної бригади. Принцип формування комплексних ланок з виробництва окремих культур.

Оперативне управління роботою тракторної бригади. Технічна документація тракторної бригади. Машинно-технічні станції та організація їх роботи. Агротехсервіс сільськогосподарських підприємств.

4.3. Аналіз ефективності використання МТП

Значення і методи аналізу роботи машинно-тракторного парку. Показники оснащеності сільськогосподарських підприємств технікою та рівня механізації виробництва.

Основні показники рівня використання машинно-тракторного парку та їх аналіз. Методи оцінки ефективності машинно-тракторного парку.

Виробничі показники кращих механізаторів, комплексних ланок тракторних бригад, сільськогосподарських підприємств України Шляхи дальшого поліпшення використання МТП.

Лабораторно - практичне заняття. Розрахунок основних показників використання машинно-тракторного парку на базі даних сільськогосподарських підприємств

8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

Назва розділу і теми	Кількість годин				
	Всього	аудиторні	з них ЛПЗ	самостійне вивчення	КП
1. Основи комплектування МТА					
1.1. Енергетичні засоби та класифікація МТА. Експлуатаційні властивості тракторів	5	4		1	
1.2. Тяговий баланс тракторів. Швидкість руху машинно-тракторних агрегатів	5	2	2	1	
1.3. Експлуатаційні властивості сільськогосподарських машин. Основи раціонального комплектування МТА	7	4	2	1	
1.4. Технологічна наладка МТА. Рух машинно-тракторних агрегатів	3	2		1	
1.5. Продуктивність машинно-тракторних агрегатів. Експлуатаційні затрати при роботі МТА	7	4	2	1	
1.6. Основи технічного нормування механізованих робіт	4	2		2	
2. Транспорт у сільському господарстві					
2.1. Використання транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів у сільському господарстві	3	2		1	
2.2. Розрахунок техніко-експлуатаційних показників використання транспортних засобів	5	2	2	1	
3. Виробничі процеси в с/г виробництві					
3.1. Поняття про технологію виробництва с.-г. культур, виробничі процеси, операції	3	2		1	
3.2. Приготування та внесення мінеральних і органічних добрив	8	4	2	2	
3.3. Технологія й організація основного обробітку ґрунту	6	2	2	2	
3.4. Технологія й організація передпосівного обробітку ґрунту	4	2		2	
3.5. Технологія й організація робіт з виробництва зернових та зернобобових культур	8	4	2	2	
3.6. Технологія й організація робіт з виробництва кукурудзи на зерно, силос та зелену масу	6	4		2	
3.7. Технологія й організація робіт з виробництва соняшнику	4	2		2	
3.8. Технологія й організація робіт з виробництва цукрових буряків	6	2	2	2	
4. Механізація виробництва с/г культур					
4.1. Технологія й організація робіт з виробництва картоплі	7	6		1	
4.2. Технологія й організація робіт з виробництва круп'яних культур	5	2	2	1	
4.3. Технологія й організація робіт з виробництва овочевих культур	6	3	2	1	
Всього за 3 – курс	102	55	20	27	
4.4. Технологія й організація робіт із заготівлі сіна та сінажу	9	6	2	1	
4.5. Механізація і організація робіт у садівництві	5	4		1	
4.6. Механізація меліоративних робіт	7	6		1	
5. Обґрунтування складу, планування та організація роботи МТП					
5.1. Визначення структури і складу МТП, планування його роботи	7	4	2	1	
5.2. Організація роботи машинно-тракторного підрозділу	10	8		2	
5.3. Аналіз ефективності використання МТП	10	6	2	2	
Всього за 4 - курс	48	34	6	8	
Разом з дисципліни	180	89	26	35	30

9.Планування лабораторно - практичних занять

№ п/п	Назва теми	К-сть годин на практичне заняття	Теми практичних занять	Література	Дата проведення
1	Тяговий баланс тракторів	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Розрахунок тягового зусилля тракторів різних марок. Побудова тягової характеристики трактора.	Методичн і рекомендації	
2	Основи раціонального комплектування МТА	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Розрахунок складу агрегата: одноопераційного (простого); багатоопераційного (комплексного); орного; тягово-привідного; транспортного; самохідного. Визначення режимів роботи машиннотракторних агрегатів.	Методичн і рекомендації	
3	Експлуатаційні затрати при роботі МТА	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Розрахунок годинної, змінної, денної, за агрострок продуктивності МТА. Визначення витрат палива на одиницю роботи. Визначення затрат праці й енергії на одиницю роботи. Розрахунок експлуатаційних затрат на одиницю роботи.	Методичн і рекомендації	
4	Розрахунок техніко-економічних показників використання транспортних засобів	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Розрахунок потреби транспортних засобів для обслуговування збиральної техніки: зернозбиральної; бурякозбиральної; силосозбиральної; кукурудзозбиральної тощо. Визначення основних техніко-економічних показників використання транспортних засобів.	Методичн і рекомендації	
5	Приготування та внесення мінеральних і органічних добрив	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Розрахунок, комплектування та технологічна наладка афегатів по внесенню мінеральних та органічних добрив. Підготовка поля для внесення добрив. Пробний хід агрегата в полі. Контроль і оцінка якості роботи.	Методичн і рекомендації	
6	Технологія й організація основного обробки ґрунту	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Вибір, розрахунок, комплектування та технологічна наладка орних афегатів на заданий режим роботи. Підготовка поля до роботи орних агрегатів. Розрахунок ширини поворотних смуг і ширини заїнок при різних способах руху орних афегатів. Робота орних афегатів у заїнці Контроль і оцінка якості роботи	Методичн і рекомендації	
7	Технологія й організація робіт з виробництва зернових та зернобобових культур	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Вибір, розрахунок та комплектування посівного агрегата за інтенсивною технологією виробництва озимої пшениці. Складання афегата. Технологічна наладка посівного агрегата. Розрахунок вильоту маркерів. Підготовка поля до посіву озимої пшениці. Технологічні розрахунки посівного агрегата. Організація	Методичн і рекомендації	

			роботи посівного афегата. Контроль і оцінка якості роботи.		
8	Технологія й організація робіт з виробництва цукрових буряків	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Технологічна наладка агрегата для сівби цукрових буряків. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.	Методичні рекомендації	
9	Технологія й організація робіт з виробництва круп'яних культур	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Технологічна наладка агрегата для сівби круп'яних культур. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.	Методичні рекомендації	
10	Технологія й організація робіт з виробництва овочевих культур	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Технологічна наладка агрегата для сівби овочевих культур. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.	Методичні рекомендації	
11	Технологія й організація робіт з заготівлі сіна і сінажу	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Технологічна наладка агрегата для заготівлі сіна і сінажу. Підготовка поля. Пробний хід агрегата. Технологічна наладка агрегата в полі. Організація роботи агрегатів. Контроль і оцінка роботи.	Методичні рекомендації	
12	Визначення структури і складу МТП, планування його роботи	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Обґрунтування типів тракторів та сільськогосподарських машин. Розрахунок обсягу механізованих робіт на підставі технологічних карт. Визначення складу машинно-тракторного парку за допомогою нормативних таблиць.		
13	Аналіз ефективності використання МТП	2	<u>Лабораторно - практичне заняття.</u> Розрахунок основних показників використання машинно-тракторного парку на базі даних сільськогосподарських підприємств		
	Всього	26			

10.Планування самостійної роботи

№ п/п	Назва теми та зміст самостійної роботи	Час виділений на опрацювання теми	Форма контролю
1	Основи комплектування МТА	7	
2	Транспорт у сільському господарстві	2	
3	Виробничі процеси в с\г виробництві	15	
4	Механізація виробництва с\г культур	6	
5	Обґрунтування складу, планування та організація роботи МТП	5	
	Всього	35	

11.Форми організації навчання

Основними формами організації навчання під час вивчення дисципліни є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні та практичні заняття, підготовка рефератів, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота здобувачів освіти.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, написання контрольних робіт, реферату, виконання індивідуальних практичних та розрахунково-графічних завдань та екзамен за період вивчення дисципліни.

Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

1. В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації: словесні (лекція); наочні (ілюстрація, демонстрація).

2. В аспекті логічності та мислення: пояснювально - ілюстративні (презентація); репродуктивні (короткі тестові контрольні).

3. В аспекті керування навчанням: навчальна робота під керівництвом викладача; самостійна робота під керівництвом викладача.

4. В аспекті діяльності в колективі: методи стимулювання (додаткові оцінки за реферати, статті, тези).

Засоби діагностування результатів навчання

Контрольні заходи, які проводяться в коледжі визначають відповідність рівня набутих здобувачами освіти знань, умінь та навичок вимогам нормативних документів щодо фахової передвищої освіти і забезпечують своєчасне коригування освітнього процесу.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням предмету з метою визначення рівня підготовки студентів з відповідних дисциплін, які формують базу для його опанування. Вхідний контроль проводиться на першому занятті по питаннях, які відповідають програмі попередньої дисципліни. Результати вхідного контролю враховують при коригуванні завдань для самостійної роботи студентів.

Поточний контроль проводиться викладачами у ході аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів освіти за визначеною темою. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та студентами, управління навчальною мотивацією студентів. Інформація, одержана при поточному контролі, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, - так і студентами – для планування самостійної роботи. Особливим видом поточного контролю є підсумковий контроль за контрольними роботами, захист лабораторних та практичних робіт і РГР. Поточний контроль може проводитися у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, виступів студентів при обговоренні теоретичних питань, а також у формі комп'ютерного тестування. Результати поточного контролю (поточна успішність) є основною інформацією для визначення підсумкової оцінки з дисципліни при рубіжному контролі за теми.

Семестровий контроль з дисципліни проводить освітнього процесу та в обов'язку навчального матеріалу, визначеного робочою програмою дисципліни згідно з діючим Положенням про екзамен та заліки в ВСП «Львівський ТФК ЛНТУ».

Форма проведення семестрового контролю є комбінованою (частково усна - при проведенні співбесіди, частково письмова - при відповідях на теоретичні питання та виконання розрахунків), зміст і структура екзаменаційних білетів (контрольних завдань), критерії оцінювання визначаються рішенням ЦМК у НМК дисципліни «ЕМіО» й доводяться довідома студентів.

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх.

Контроль у позааудиторний час:

1. Перевірка конспектів лекцій і рекомендованої літератури.
2. Перевірка і оцінка рефератів по частині лекційного курсу, який самостійно пророблюється.
3. Індивідуальна співбесіда зі студентом на консультаціях.

Консультації. Мета консультацій - допомогти здобувачам освіти розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи.

12.Критерії оцінки знань, умінь і навичок студентів

Контроль навчальної роботи здобувачів освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною(традиційною) шкалою:

Оцінка	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та виконує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається помилок. Які може частково виправити.
«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні практичних завдань як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обґрунтована. Виконує практичні завдання з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

13.Політика навчальної дисципліни

Активна участь здобувачів на практичних та лабораторних заняттях під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання РГР, самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного

заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ»

[http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87](http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0)

[%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/](http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/)

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання коледжу; з метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо).

14. Рекомендована література

1. Ружицький М.А. Експлуатація машин і обладнання – К.:Аграрна освіта,2011
2. Фортуна В.І., Миронюк С.К. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт. - К.: Вища школа, 1991.
3. Ільченко В.Ю., Нагірний Ю.П., Джолос П.А. та ін. Машиновикористання в землеробстві / За ред. В.Ю. Ільченко. -К.: Урожай, 1996
4. Діденко М.К. Експлуатація машинно-тракторного парку. -К.: Вища школа, 1983.
5. Лауш П.В., Клименчук П.М., Завгородній М.Д. Експлуатація і ремонт машинно-тракторного парку (курсове і дипломне проектування). - К.: Вища школа, 1984.
6. Ільченко В.Ю., Карасьов П.Л., Пімонт А.С. та ін. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / За ред. В.Ю. Ільченко. - К.: Урожай, 1993.
7. Вознюк Л.Ф., Іщенко В.В., Михайлович ЯМ. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин. - К.: Урожай, 1994.
8. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b5%d0%ba%d1%81%d0%bf%d0%bb%d1%83%d0%b0%d1%82%d0%b0%d1%86%d1%96%d1%8f-%d0%bc%d0%b0%d1%88%d0%b8%d0%bd-%d1%96-%d0%be%d0%b1%d0%bb%d0%b0%d0%b4%d0%bd%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f/>